



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106457059 B

(45) 授权公告日 2021.05.28

(21) 申请号 201580019247.0

埃里克·米切尔森

(22) 申请日 2015.04.13

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

(65) 同一申请的已公布的文献号

代理人 汤慧华 郑霞

申请公布号 CN 106457059 A

(43) 申请公布日 2017.02.22

(51) Int.CI.

B01D 3/34 (2006.01)

(30) 优先权数据

B01D 3/38 (2006.01)

1406538.7 2014.04.11 GB

B09B 3/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

B09B 5/00 (2006.01)

2016.10.11

F26B 11/12 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

F26B 25/00 (2006.01)

PCT/N02015/000006 2015.04.13

(56) 对比文件

CN 103509713 A, 2014.01.15

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 1467574 A, 2004.01.14

W02015/156677 EN 2015.10.15

ES 314279 A1, 1965.09.01

(73) 专利权人 瑟母技术控股有限公司

EP 1505145 A1, 2005.02.09

地址 挪威卑尔根市

审查员 杨蕊

(72) 发明人 萨伊德·比卡斯

权利要求书2页 说明书8页 附图4页

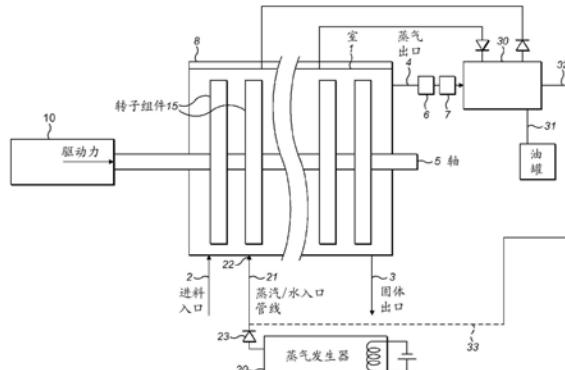
斯坦-凯琳·蒙森

(54) 发明名称

处理材料的方法

(57) 摘要

一种处理材料以从该材料回收油的方法，包括加热材料以蒸发油，从材料除去气相流体以及从材料除去的气相流体分离油，其中该方法包括使热蒸气与材料混合。在室中正被处理的材料通过在室内的经由旋转轴和连枷状物产生的摩擦来加热。热蒸气的注入改进了工艺的效率以在较低温度下分离油和任何其他可蒸发的液体。在室内产生的热能在改变材料中的大量液体的相时不被消耗，并且所产生的更多的能量可以用来加热材料并且从固体蒸发油馏分。



1. 一种处理材料以从所述材料分离油的方法,所述方法包括在室内加热所述材料以蒸  
发所述油,

其中所述室具有转子,所述转子具有轴与连接至所述轴的臂或连枷状物,由此所述臂  
或所述连枷状物适合于与所述轴一起旋转,并且其中所述材料在所述方法期间通过在所述  
室内由所述转子、所述轴和所述臂或所述连枷状物的旋转产生的摩擦来加热,其中所述方  
法包括从所述材料除去气相流体,以及从自所述材料除去的所述气相流体分离所述油,其  
中所述方法包括将蒸汽注入所述室中以及使注入的蒸汽与所述材料在所述室中混合,其中  
所述油在低于所述油的大气压沸点从所述材料蒸发为气相流体,并且其中所述方法包括以  
充足的速度驱动所述转子以将在所述室内的所述材料的温度升高至260℃至270℃的范围。

2. 如权利要求1所述的方法,其中所述油与所述材料混合。
3. 如权利要求1所述的方法,其中所述油污染所述材料。
4. 如权利要求1至3中任一项所述的方法,其中所述油的所述蒸发产生油蒸气并且所述  
油蒸气被从具有所述气相流体的所述材料除去。
5. 如权利要求1至3中任一项所述的方法,其中所述油在单独的分离步骤中从所述气相  
流体分离。
6. 如权利要求5所述的方法,其中所述单独的分离步骤包括蒸馏步骤。
7. 如权利要求6所述的方法,其中所述单独的分离步骤在所述油的所述蒸发和气相流  
体从所述材料的除去之后发生。
8. 如权利要求1至3、6和7中任一项所述的方法,其中所述材料包括固体、液体和/或气  
体。
9. 如权利要求1至3、6和7中任一项所述的方法,其中所述材料包括钻屑、油污染的土  
壤、漂白土、来自油罐的淤泥、油页岩或鱼类废弃物。
10. 如权利要求1至3、6和7中任一项所述的方法,其中所述材料包括化合物。
11. 如权利要求1至3、6和7中任一项所述的方法,其中在所述室中被处理的所述材料在  
注入蒸汽之前或期间或之后被加热。
12. 如权利要求1至3、6和7中任一项所述的方法,其中所述蒸汽与在所述室中正被处理  
的所述材料交换热能。
13. 如权利要求1至3、6和7中任一项所述的方法,其中所述蒸汽损失热能至在所述室中  
正被处理的所述材料。
14. 如权利要求1至3、6和7中任一项所述的方法,其中所述蒸汽通过加热并汽化液体使  
得所述液体变相成气相来形成。
15. 如权利要求1至3、6和7中任一项所述的方法,其中所述蒸汽通过将液体的温度升高  
至所述液体的沸点使得在将所述蒸汽注入所述室中之前使所述液体沸腾并且汽化来获得。
16. 如权利要求1至3、6和7中任一项所述的方法,其中所述蒸汽从在大气压和室温下为  
液体形式的物质产生。
17. 如权利要求1至3、6和7中任一项所述的方法,其中所述蒸汽通过在大气压下将液体  
加热至高于所述液体的沸点来产生。
18. 如权利要求1至3、6和7中任一项所述的方法,其中所述油通过蒸馏从自所述室除去  
的所述气相流体分离。

19. 如权利要求1至3、6和7中任一项所述的方法,其中蒸馏装置被连接至所述室的出口,所述气相流体通过所述室的出口被除去。

20. 如权利要求19所述的方法,其中来自所述室的所述出口的蒸汽被再注入至所述室中。

21. 如权利要求1至3、6、7和20中任一项所述的方法,其中作为副产物从另一个工艺产生的蒸汽被注入所述室中。

22. 如权利要求1至3、6、7和20中任一项所述的方法,其中所述油包括烃、有机材料、矿物油或非矿物油。

23. 如权利要求1至3、6、7和20中任一项所述的方法,其中所述材料与添加剂混合以改进所述油从所述材料的分离和/或回收,并且其中所述添加剂在所述方法之前和/或期间与所述材料混合。

24. 如权利要求1至3、6、7和20中任一项所述的方法,其中所述材料在多于一个室中被顺序地处理。

25. 如权利要求1至3、6、7和20中任一项所述的方法,其中所述蒸汽经由所述室中的一个或更多个注入口被注入所述室中。

26. 如权利要求1至3、6、7和20中任一项所述的方法,其中注入至所述室中的所述蒸汽中的至少某些通过蒸煮器产生。

27. 如权利要求1至3、6、7和20中任一项所述的方法,其中所述蒸汽通过在所述方法内产生的或从所述工艺回收的能量产生。

28. 如权利要求1至3、6、7和20中任一项所述的方法,其中正被处理的所述材料围绕所述室的内表面形成材料的流化床,并且其中所述臂或所述连枷状物通过所述流化床产生所述摩擦以加热在所述室中的所述材料。

29. 如权利要求1至3、6、7和20中任一项所述的方法,其中所述材料从外部源被加热以便将工艺温度维持在合适的范围内。

30. 如权利要求29所述的方法,其中所述轴被加热。

31. 如权利要求1至3、6、7、20和30中任一项所述的方法,其中所述材料在被进料至所述室中之前被预热。

32. 如权利要求1至3、6、7、20和30中任一项所述的方法,其中摩擦在所述室内通过旋转所述转子并且将增大摩擦的固体添加至所述室中的所述材料来产生。

33. 如权利要求1至3、6、7、20和30中任一项所述的方法,其中当所述材料正被处理时,所述室经历真空。

34. 如权利要求1至3、6、7、20和30中任一项所述的方法,其中真空泵被连接至所述室上的出口以对所述室施加真空。

35. 如权利要求1-3、6、7、20和30中任一项所述的方法,其中所分离的油被回收在罐中并且从所述方法输出。

## 处理材料的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种处理材料例如化合物以从该材料除去并且通常回收油的方法。本发明的方法特别地适合于从烃和含水液体的混合物回收烃。在某些方面，本发明还可以用于从包含固体(例如砂、玻璃和金属件)、液体(例如流体相烃，其中水相包含水)和气体的材料的混合物回收油。在某些实施例中，本发明的方法涉及从废料回收含油馏分。例如，从钻屑除去或回收出自井的产液或添加至井的钻井泥浆，该钻屑为从油井和气井回收的、通常不是排他地通过钻井和在井中的干预操作产生的。

### [0002] 发明背景

[0003] 含油馏分从材料例如废品的除去或回收在加工通过油井钻井和气井钻井产生的废物中是有用的。当油井或气井被钻进包含待回收的有价值的烃的地层中时，钻井过程产生钻屑(小的岩石碎片等)，该钻屑被返回地面洗涤并且通过使钻井泥浆在井中循环而从井回收。除返回至地面洗涤钻屑之外，钻井泥浆(也称作钻井液)用于冷却钻头并且用于抵抗在钻井操作期间吹出。在地面处回收的钻屑通常受到来自储层的烃的污染，该烃渗透被钻的岩石以便形成钻孔，并且还受到钻井泥浆的污染，该钻井泥浆从钻孔向下泵送以便洗涤从井出来的钻屑。钻屑的受到钻井泥浆和渗透钻屑的烃的污染当前对于操作员存在挑战，因为环境问题规定污染钻屑的烃必须被除去或减少为低于钻屑可以被安全处置之前的阈值。此外，有效节约可以通过以下来实现：使所使用的钻井泥浆再循环以随后用于未来的循环中，和回收在钻屑上的烃以用于与其他有价值的产液一起从井输出。因此，有益的是，在处置钻屑之前，能够分离并且通常回收污染废弃钻屑的含油材料。

[0004] 已知多种方法用于从钻屑除去含油污染物。下面的以前的出版物对于理解本发明是有用的：US 2004/0144405；US 6485631；US 5724751；US 4869810；US 5607558；US 6485631；和EP 0781313。这些早期出版物的公开内容通过引用被并入本文。通常，从废料分离烃的现有方法涉及在旋转式磨机的室中加热废物以从钻屑蒸发作为气体的各种馏分，并且通过蒸馏从蒸汽的混合物分离烃。通常，合意的是，使烃在低于它们的大气压沸点的温度下蒸发以避免改变分子特性或使烃“裂化”，使得从蒸馏过程回收的大多数有价值的较长链的烃可以连同其他有价值的产液一起从井输出，以用于下游加工和精炼。

### [0005] 发明概述

[0006] 根据本发明，提供了一种处理材料以从该材料回收油的方法，所述方法包括加热所述材料以蒸发所述油、从所述材料除去气相流体以及从自所述材料除去的所述气相流体分离所述油，其中所述方法包括使热蒸气与所述材料混合。

[0007] 根据本发明，提供了一种处理材料以从所述材料分离油的方法，所述方法包括在室内加热所述材料以蒸发所述油，其中所述室具有转子，所述转子具有轴与连接至所述轴的连枷状物，由此所述连枷状物适合于与所述轴一起旋转，并且其中所述材料在所述方法期间通过在所述室内由所述转子、所述轴和所述连枷状物的旋转产生的摩擦来加热，其中所述方法包括从所述材料除去气相流体，以及从自所述材料除去的所述气相流体分离所述油，其中所述方法包括将热蒸气注入所述室中以及使注入的热蒸气与所述材料在所述室中

混合。

[0008] 油通常与材料混合，并且通常污染材料。油的蒸发通常产生油蒸气并且所述油蒸气通常从具有气相流体的材料除去。通常，油在单独的分离步骤例如蒸馏中从气相流体分离，通常在油的蒸发和从材料除去气相流体之后发生。

[0009] 通常，材料可以包括以任何比的固体、液体和/或气体。任选地，材料可以包括钻屑、油污染的土壤、漂白土、来自油罐的淤泥、油页岩或鱼类废弃物。通常材料可以包括化合物。

[0010] 通常，在室中正被处理的材料通常在注入热蒸气之前或期间或之后被加热。通常，在室中正被处理的材料在室内通过摩擦来加热。通常，热蒸气与在室中正被处理的材料交换热能(例如，热蒸气损失热能至该材料)。

[0011] 通常，热蒸气可以通过汽化液体使得所述液体变相成气相来形成。蒸气通常通过将液体的温度升高至所述液体的沸点使得它沸腾并且汽化来获得。通常，热蒸气从在大气压例如约101kPa下和在室温例如25°C下通常呈液体形式的物质产生。通常，热蒸气通过在大气压下将液体加热至高于所述液体的沸点来产生。通常液体包括水，并且通常热蒸气包括蒸汽，但是通过其他液体形成的其他蒸气可以在本发明的不同实施例中使用。

[0012] 通常，油可以通过蒸馏从自室除去的气相流体分离。通常，蒸馏装置可以被连接至室的出口，气相流体可以通过所述室的出口被任选地除去。通常，室可以具有多于一个出口，并且相同的(或单独的)分离装置例如蒸馏装置可以任选地被连接至每个出口。

[0013] 将来自任何其他工艺的和/或来自该工艺的蒸汽和/或其他蒸气注入室中可以重新使用室内的热能。重新使用来自其他工艺的可用的蒸气并且消耗较少能量来加热材料可以增大工艺的效率。然后工艺将不消耗能量来制造蒸气(或蒸汽)。

[0014] 使热蒸气与被处理的材料混合改善了工艺的效率以在较低温度下分离油和任何其他可蒸发的液体。由于在工艺期间的热蒸气注入，在室内产生的热能在改变材料中的大量液体的相时不被消耗，并且所产生的更多的能量可用来加热材料并且从固体蒸发油馏分。此外，根据道尔顿定律，使热蒸气与材料混合降低了从材料被蒸发的气相油馏分的分压，这降低了这些油馏分从材料蒸发的温度，和它们在冷凝器中蒸馏的温度，从而减少了蒸发和冷凝油馏分所需要的能量的量。

[0015] 油可以包括烃、有机材料、矿物油和非矿物油。

[0016] 任选地，材料与添加剂例如催化剂、化学品、固体和液体混合以在工艺之前和/或期间改善油从材料的分离和/或回收。

[0017] 材料通常在一个或更多个室中处理。当多于一个室被设置时，室可以任选地并联地或串联地被连接。被处理的材料通常被进料至室中并且被加热至所需温度。材料可以在被进料至室中之前被预热。材料可以已经包含水或水可以在将材料进料至室中之前任选地被引入或可以被注入室中，这可以有助于降低工艺温度，如果该工艺温度超过最佳参数的话。热蒸气通常经由一个或更多个注入口被注入室中。热蒸气通常启动工艺以在低于油的正常沸点时蒸发油。室通常具有至少一个入口和至少一个出口以进料和运输出全部的相(固体、液体和气体/蒸气)。

[0018] 预热的温度、加热速率、蒸气流量和工艺温度以及工艺压力可以在本发明的不同实施例中改变，取决于所需结果。

[0019] 热蒸气可以通过蒸煮器产生,或可以从回收自材料的、或回收自任何其他工艺和/或供给源的热气相流体被再循环。

[0020] 热蒸气可以任选地通过产生自或回收自工艺和/或可以优化能量效率的周围环境的能量来产生。

[0021] 室可以具有至少一个转子,该转子可以任选地具有轴与连接至该轴以与它一起旋转的连枷状物、圆盘、螺旋桨、臂和/或叶片。连枷状物、圆盘等可以通过固定的、铰接的、可移动的或可调节的连接器被连接至轴,或可以呈整体形状。被处理的材料通常通过由转子产生的摩擦来加热。在室内的材料通常可以围绕室的内表面形成材料的流化床,为热能的有效转移提供大的表面。连枷状物等通过流化床通常例如在固体颗粒与连枷状物等之间、或在固体颗粒自身之间产生摩擦以加热在室中的材料。加热还可以或可选择地从外部源供应用以便将工艺温度维持在合适的范围内。例如,转子/轴或室可以通过其他源加热,例如通过电加热器、和/或进料可以被预热。室的合适的结构细节可以在上文引用的较早期参考文献中找到。

[0022] 摩擦可以通过以下来增强:将增大摩擦的固体例如砂、玻璃或金属件在将材料进料至室中之前添加至被处理的材料,或任选地通过将固体例如砂、玻璃或金属件与待处理的材料分开地注入室中。固体可以保持在室中或可以经由出口从室除去。通常,室可以具有多于一个出口。材料在室内的保留时间通常取决于工艺条件、固体的组成和所需结果。

[0023] 当材料正被处理时,室可以经历真空。真空可以任选地通过任选地经由单独的真空系统任选地连接至室上的出口的真空泵来产生。工艺可以独立地、与另一个工艺或岸上或离岸的装置组合地、或作为另一个工艺或岸上或离岸的装置的整体部分来应用。

[0024] 本发明的各种方面可以单独地或与其他方面的一种或更多种组合地实践,如将通过相关领域中那些技术人员认识到的。本发明的各种方面可以任选地与本发明的其他方面的任选特征的一种或更多种组合地提供。另外,关于一个方面描述的任选特征通常可以单独地或与本发明的不同方面中的其他特征一起组合。在本说明书中描述的任何主题可以与说明书中的任何其他主题组合以形成新颖的组合。

[0025] 本发明的各种方面现在将参照附图进行详细地描述。本发明的还其他方面、特征和优势依据本发明的包括附图的完整描述是容易地明白的,该完整描述示出了许多示例性方面和实施方式。本发明还能够实现其他且不同的实施例和方面,并且本发明的一些细节可以以各种方式修改,而全部都不背离本发明的精神和范围。因此,附图和描述将视作在本质上是说明性的,而不视作限制性的。此外,本文中使用的术语和措辞被独自地用于描述性目的并且不应当解释为在范围方面是限制性的。语言例如“包括(including)”、“包括(comprising)”、“具有”、“包含(containing)”或“涉及”及其变型意图是广义的并且涵盖其后列出的主题、等同物以及未陈述的另外的主题,并且不意图排除其他添加物、部件、整体或步骤。同样地,出于适用的法定目的,术语“包括(comprising)”视作与术语“包括(including)”或“包含(containing)”同义。

[0026] 出于提供本发明的上下文的目的,文件、法规、材料、装置、制品以及类似物的任何讨论被单独地包括在本说明书中。不建议或不代表这些物质的任何或全部形成现有技术基础的一部分或为与本发明相关的领域中的公知常识。

[0027] 在本公开内容中,每当组成成分、元件或元件的组的前面有过渡词“包括

(comprising)"时,应理解,我们还设想了相同的组成成分、元件或元件的组,其中过渡词“基本上由…组成”、“由…组成”选自在组成成分、元件或元件的组的陈述前面的“包括(including)”或“是”组成的组,并且反之亦然。在本公开内容中,词语“通常地”或“任选地”将被理解为意图指示本发明的存在于某些实施例中但是可以在其他实施例中被省略的任选的或非必要的特征。

[0028] 在本公开内容中的所有数值都被理解为通过“约”来修饰。本文所描述的所有单数形式的元件、或任何其他部件被理解为包括其复数形式,并且反之亦然。在所描述的实施例的上下文中,提及方向描述和位置描述例如上部和下部以及方向例如“向上”、“向下”等等将通过技术熟练的读者来解释,并且不被解释为将本发明限制于该术语的字面解释,而是应解释为如由技术熟练的读者所理解的。

[0029] 附图简述

[0030] 在附图中:

[0031] 图1示出了在本发明的实施例中使用的室的示意性侧视图;

[0032] 图2示出了指示在图1的室中的工艺的示意图;

[0033] 图3示出了图示在室内的蒸汽含量对在图1的室中被处理的油的蒸发温度的影响的图;

[0034] 图4示出了图示作为在图1中的室内的蒸汽的不同含量的结果的在图3中的油的蒸发温度的改变的百分比的图;

[0035] 图5示出了在以下不同条件下每小时处理一吨进料材料所需的热能的示意图:无水;有15%水和15%油且不注入热蒸气;注入热蒸气并且使在工艺中产生的蒸汽的50%再循环;以及100%再循环且再注入在工艺中产生的蒸汽;

[0036] 图6示出了与图5相似的示意图,示出每小时回收150kg的油并且处理700kg的进料的所需的功率;以及

[0037] 图7示出了示出每小时回收150kg的油并且处理775kg的固体的所需的功率和工艺温度的示意图。在图7中,块表示在左边轴示出的以kW计的所需的功率并且线图和菱形表示在右边轴示出的相应的工艺温度。

[0038] 本发明的一个或更多个实施例的详细描述

[0039] 现在参照图1和图2,在本发明的工艺中使用的装置可以任选地与通过引用并入本文的、上文确定的较早期参考文献中所公开的那些基本上相同,具有某些差异。为了在本发明的实施例中使用的室的结构特征的目的,读者为了与这些结构特征和操作特征相关的另外的教导而参考这些较早期参考文献。简言之,用于实施本发明的实施例的合适的室在图1中示意性地示出,并且通常包括具有主体和端板的反应器容器1。不同的配置是可能的。在图1中的侧视图中示出的示意图示出了接纳转子组件的中空孔,该转子组件包括承载转子臂或连枷状物15的通过马达10旋转地驱动的轴或驱动轴5。转子臂或连枷状物15通常具有与上文引用的较早期参考文献中所描述的那些设计相似的设计。室1通常具有在室孔的一个端部处的至少一个进料入口和通常位于室孔的相对端部处的至少一个出口3,该至少一个进料入口可以在室的顶部或底部处、接近一个端壁,待处理的材料通过该至少一个进料入口被进料至室1中,该至少一个出口3通常位于室1的下端处,固体可以在处理的循环结束之后通过该至少一个出口3离开室。室1还具有通常位于室1的上端处的至少一个蒸气出口

或烟道4,气体可以在处理的循环结束之后通过该至少一个蒸气出口或烟道4离开室。

[0040] 除这些特征之外,本实施例具有以蒸煮器20形式的蒸气发生器,该蒸气发生器通常通过在蒸煮器内将液态水加热至其沸点来产生以蒸汽形式的热蒸气,并且经由注入管线21和蒸气入口22将以蒸汽形式的热蒸气注入室1中,在室1中热蒸气与经由入口2被进料至室1中的材料混合。通常,热蒸气与经由入口2被进料至室1中的材料的混合通过包括轴5和转子臂15的转子组件的旋转运动来实现或至少辅助。任选地,注入管线21可以包括防止蒸气从注入管线21穿过至蒸煮器20中的止回阀23。蒸煮器20可以任选地被电加热、或者经由加热线圈在内部加热、或者通过可以在本发明的不同实施例中改变的任何其他合适的手段加热。

[0041] 烟道或蒸气出口4通常连接室1的孔与冷凝器系统,该冷凝器系统包括至少一个(并且任选地多于一个)冷凝器30,该冷凝器30具有通向集油罐的第一出口31和通向任选的再注入管线33的第二出口32。

[0042] 通常,待处理的材料包括污染的钻屑,该污染的钻屑可能结合了基于油的钻井泥浆和/或渗透钻屑的固有的烃。在包括轴5和转子臂15的转子组件将通过马达10旋转地驱动时,污染的钻屑通常在输送机上被进料至入口2中,并且通常落至室的孔中。任选地,在材料被进料至室中以便将室预热至合适的操作温度或可选择地室可以通过诸如电伴热之类的任何其他方法预热之前,转子组件可以在室1内旋转(室中任选地具有固体粒状材料,例如砂等)。转子组件的配置通常可以为如在上文引用的较早期参考文献中公开的,并且对于室1的基础结构方面的另外的细节,读者可参考那些出版物。以充足的速度驱动转子组件将在室1的内孔内的材料的温度升高至约260°C至270°C,或至适合正被加工的材料的温度,通常在略低于将从材料除去的油的沸点的温度下。

[0043] 来自蒸煮器20的在高温下以蒸汽形式的水蒸气经由止回阀23和注入管线21被注入室1的入口22中,并且与通过旋转转子臂15正被处理的材料混合。

[0044] 通常,所注入的蒸汽的温度大于100°C,即,通常蒸汽是过热的。任选地,在需要来自热蒸气的相对少的另外的热能的某些情况下,蒸汽可以在120-150°C下被注入室中,但是该参数可以任选地根据油的预期蒸发温度而改变,并且在某些情况下,较高的温度可以任选地用于所注入的蒸汽,例如,大于200°C,例如300°C或更大。

[0045] 通常,转子以在读者为了另外的细节而参考的较早期参考文献中描述的速度操作。与来自蒸煮器20加入的热蒸气的热能组合的、来自通过转子组件的旋转产生的摩擦的热升高了室1内的温度,直到油从固体钻屑以气相蒸发。通常,这在低于油的大气压沸点下发生,这归因于通过从蒸煮器20引入热蒸气的所谓蒸汽汽提法。包括气相油馏分的气相组分从钻屑释放并且穿过出口或经由任选的真空泵6被抽出穿过出口,该真空泵6可以被安装在连接出口4与冷凝器30的管线中。任选地,在气相组分到达冷凝器30之前,连接出口4与冷凝器30的管线还可以包括旋风分离器7以从气体除去粒状材料。由于在室的混合物中的热蒸气的存在,降低了气体的分压,从而降低了含油馏分的蒸发温度。

[0046] 在冷凝器30内,热任选地在于冷凝器30与室1之间循环的冷却剂之间交换,该冷却剂吸收来自冷凝器30内的气相材料的热并且将热携带至室1,该热在室1中被损失至室1,从而增大了系统的热效率。在损失其热至室1之后,冷却剂在较低温度下被再循环返回至冷凝器30,在冷凝器30该冷却剂再次吸收来自穿过冷凝器30的气相材料的热。任选地,热交换器

可以设置在冷凝器与室之间的管线中。在冷凝器30与室1之间的冷却剂回路是任选的，并且可以从本发明的某些实施例省略。另外，冷却剂回路可以被连接在冷凝器30和相同或辅助设备的某些其他部件之间，以便充当吸收来自穿过冷凝器30的气体的热并将该能量转移至相同过程的另一个部分或至不同的过程的热泵，以便改善该系统的总效率。

[0047] 当穿过冷凝器30的气相材料将它们的热损失至冷却剂时，在冷凝器30内的气相材料的油馏分在冷凝器内冷凝回至液态形式，并且经由第一出口31排放至油罐中。进一步的纯化步骤可以取决于待回收的所需馏分对排放至油罐中的冷凝物材料实施，但是在这里，该油被有效地且高效地从原始废料分离并回收。油可以从罐输出并且可以根据需要被进一步加工，或根据需要使用，并且因为它仅仅在相对低的温度下改变相，所以油的分子结构是几乎不受影响的，而且有价值的较长链的烃可以被保留以用于加工更复杂的化学品。

[0048] 并非所有的穿过冷凝器的气相材料将在相同的温度下冷凝，并且许多气相材料将穿过冷凝器，而不冷凝成液态形式。这些气相材料通常穿过出口32并且任选地可以再循环至通常连接至止回阀23下游的注入管线21的再注入管线33，从而允许高温气相材料从出口32经由再注入管线33和注入管线21再循环返回至室。任选地，当高温气相流体再循环至室中时，流体可以在被重新引入室中之前任选地被加热和/或加压。高温气相材料从冷凝器出来并且返回至室中的再循环是可以从本发明的某些实施例省略的一个选项，但是该选项是有利的，因为从冷凝器30逸出的热能被再循环回至室1中，从而改善了工艺的热效率，并且穿过冷凝器而不变相回成液态形式的油的任何馏分被再循环用于进一步处理。

[0049] 任选地，轴5可以是中空的，并且可以任选地接纳来自冷凝器30、或来自另一种源例如热泵、或可以是或可以不是用于处理材料的系统的部件的装置的不同工件的加热的流体。任选地，室1可以包括油套8，该油套8可以使用来自冷凝器30或来自另一种热源的流体加热。

[0050] 现在参照图3和图4，受到3种不同的油污染的钻屑经历上述工艺，其中在每种情况下不同的%w含量的蒸汽作为热蒸气被注入室1中。污染的钻屑的每种样品在每个循环中使用不同量的蒸汽在不同的处理循环中被测试。在每个实施例中，三种不同的循环使用注入室1中的每蒸汽重量的7.5%、15%和30%进行。在每种样品中，利用0%蒸汽注入，来自不同样品的3种油在比注入蒸汽时显著较高的温度下被全部从钻屑蒸发。在每种情况下，4000kg钻屑与17.6%w的预计污染油含量一起使用。一般地，固体:油:蒸汽的以%w计的混合为约70:15:15(以15%w蒸汽为例)。

[0051] 实施例1

[0052] 在缺少230°C的蒸汽注入时的沸点下，钻屑被油1污染。在将7.5%w的蒸汽注入室中之后，当室已达到160°C时，油从钻屑蒸发。在将15%w的蒸汽注入室中之后，当室已达到150°C时，油已从钻屑蒸发，并且在将30%w蒸汽注入室中之后，当室温度已达到130°C时，油已蒸发。因此，作为工艺的一部分的将蒸汽注入至室中极大地降低了油从钻屑蒸发的温度，并且从而减少了操作工艺并且从钻屑分离油所需要的热能。

[0053] 实施例2

[0054] 在缺少250°C的蒸汽注入时的蒸馏温度下，钻屑被油2污染。在将7.5%w的蒸汽注入室中之后，当室已达到180°C时，油从钻屑蒸发。在将15%w的蒸汽注入室中之后，当室已达到166°C时，油已从钻屑蒸发，并且在将30%w蒸汽注入室中之后，当室温度已达到150°C

时,油已蒸发。因此,作为工艺的一部分的将蒸汽注入至室中极大地降低了油从钻屑蒸发的温度,并且从而减少了操作工艺并且从钻屑分离油所需要的热能。

[0055] 实施例3

[0056] 在缺少295°C的蒸汽注入时的蒸馏温度下,钻屑被油3污染。在将7.5%w的蒸汽注入室中之后,当室已达到220°C时,油从钻屑蒸发。在将15%w的蒸汽注入室中之后,当室已达到200°C时,油已从钻屑蒸发,并且在将30%w蒸汽注入室中之后,当室温度已达到190°C时,油已蒸发。因此,作为工艺的一部分的将蒸汽注入至室中极大地降低了油从钻屑蒸发的温度,并且从而减少了操作工艺并且从钻屑分离油所需要的热能。

[0057] 图4示出前面实施例中的油根据不同的蒸汽注入在室中蒸发的温度的变化的百分比。如从图4中的图可见,看到油从钻屑的蒸发温度的变化的最大百分比为油1、然后是油2并且然后是油3。一般地,在注入甚至少量的蒸汽的情况下,示出油的沸点极大降低,其中增大的量的蒸汽注入示出了非线性响应,但是当在工艺期间按%w计更多的蒸汽被注入室中时仍示出改进。

[0058] 通过增大室内的蒸汽含量,油需要较少的热能在较低的温度下从钻屑分离并且因此允许更高效的系统。例如,15%w的蒸汽(和15%w油)可以将从钻屑馏出油所需要的工艺温度降低了多至30-35%。如果蒸汽含量增加多至30%w,那么工艺可以在36%-42%更低温度下完成。将工艺的温度降低至低于油的大气压沸腾温度能够回收较重的油,具有裂化和改变油的分子结构的较低风险,因此该油在价值上是不受影响的并且可以从工艺输出并出售,从而进一步增大整个工艺的效率。

[0059] 当蒸汽被注入室中时,蒸汽吸收热能并且它防止温度升高。操作的较低温度在技术上是有利的,因为较低温度减少了工艺对室的机械结构的要求,以及改善了回收油的品质。因此,蒸汽的注入促进室内部的更稳定的工艺。因此,更多的室部件和机械结构可以具有标准的品质和设计,在室的结构和维护方面节约了成本。

[0060] 已从冷凝器再循环的注入蒸汽提供了另外的能量节约和效率并且可以节省显著的能量。

[0061] 实施例4

[0062] 在图5和图6中示出了节能的实施例。在该实施例中,类型2的油与固体进料材料混合并且在油:水:固体的不同比的范围内在室中如上所述地处理。如从第二个柱可见,在无蒸汽注入的情况下,完成工艺所需要的能量的量超过150kW/hr。通过如在第三个柱和第四个柱中所示的注入蒸汽,需要较低的能量率以完成工艺,并且如上所述的将蒸汽从输出再循环至输入大体上减少了所需的能量。在实施例4中,第二个柱至第四个柱的组分的组成为15:15:70(油:水:固体)。

[0063] 实施例5

[0064] 在实施例5中,蒸汽以相对于进料至室中的进料水含量的不同的比被注入工艺室中。不同的比在图7中的单独的柱0、1、2和4中示出。例如,在柱0中,没有注入的蒸汽;在柱1中,注入的蒸汽与液态水在进料中的比为1:1;在柱2中,比为2:1;并且在柱4中,比为4:1。在这些实施例中,在工艺期间所达到的工艺温度在右边轴示出、通过由线连接的菱形标记来表示,并且每次工艺试验所需的功率在左边轴示出、通过柱0、1、2和4表示。在所有这些实施例中,可以看到根据该方法的蒸汽注入极大地降低了工艺的温度。在每种情况下,150kg油

从775kg的固体进料材料回收。然而,当注入的蒸汽与原始水含量的比从0增加至4:1时,在工艺期间所达到的工艺温度在以4:1比的实施例中降低了约40℃。当注入更多蒸汽时对于分离过程的令人满意的完成所需的温度的降低从技术角度是有益的,因为较低的操作温度对室的结构完整性具有较少要求,并且花费较少时间达到可以实现分离的操作温度。另外,温度的降低具有显著的环境效益和成本效益,因为在工艺期间节约了能量,并且消耗了较少的燃料,同时仍实现了油从固体的相同分离。

[0065] 在不背离本发明的范围的情况下,可以包括修改和改进。

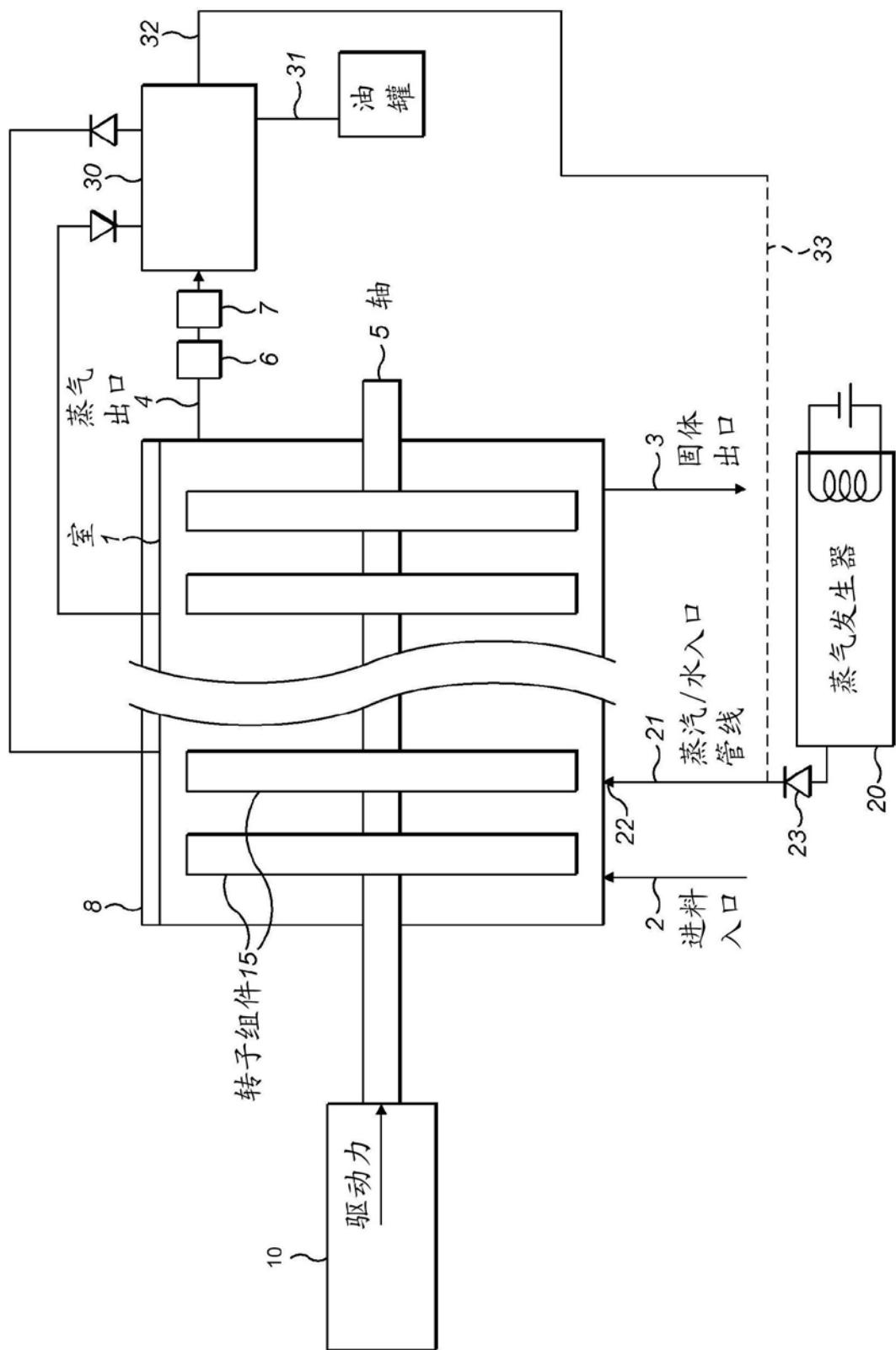


图1

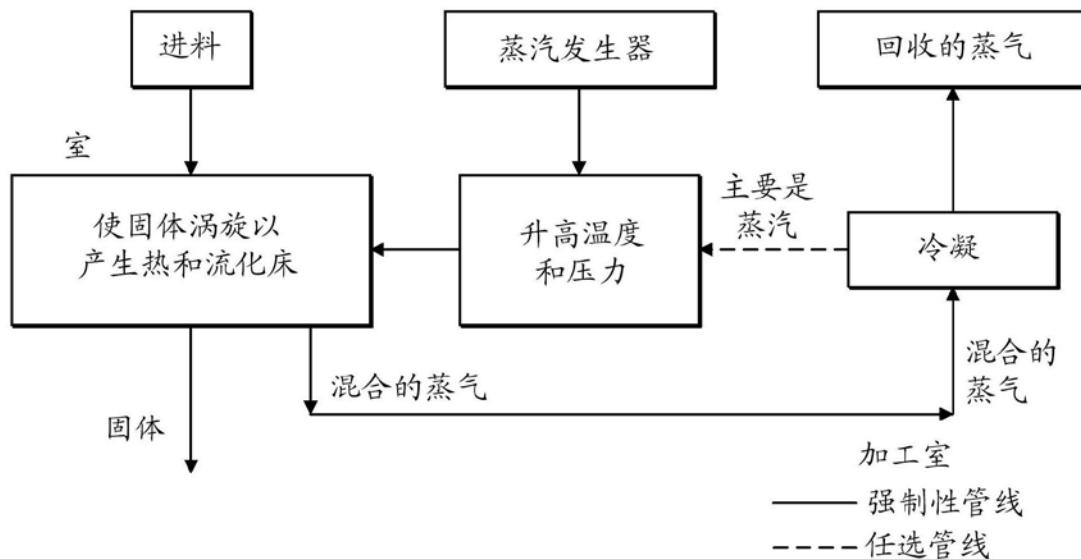


图2

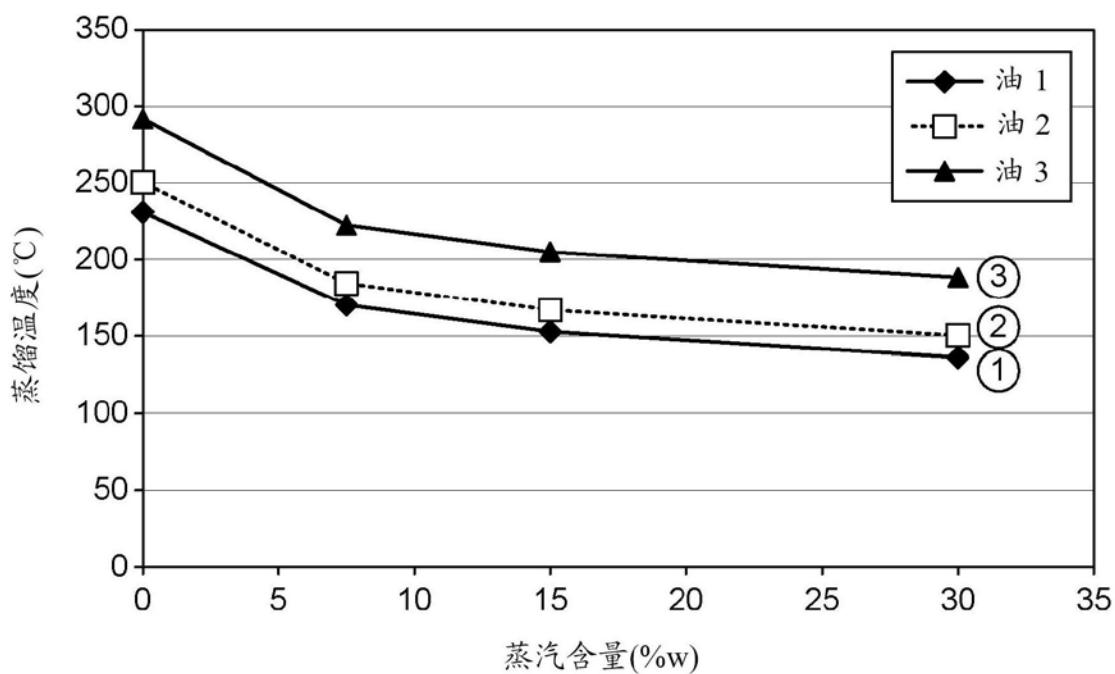


图3

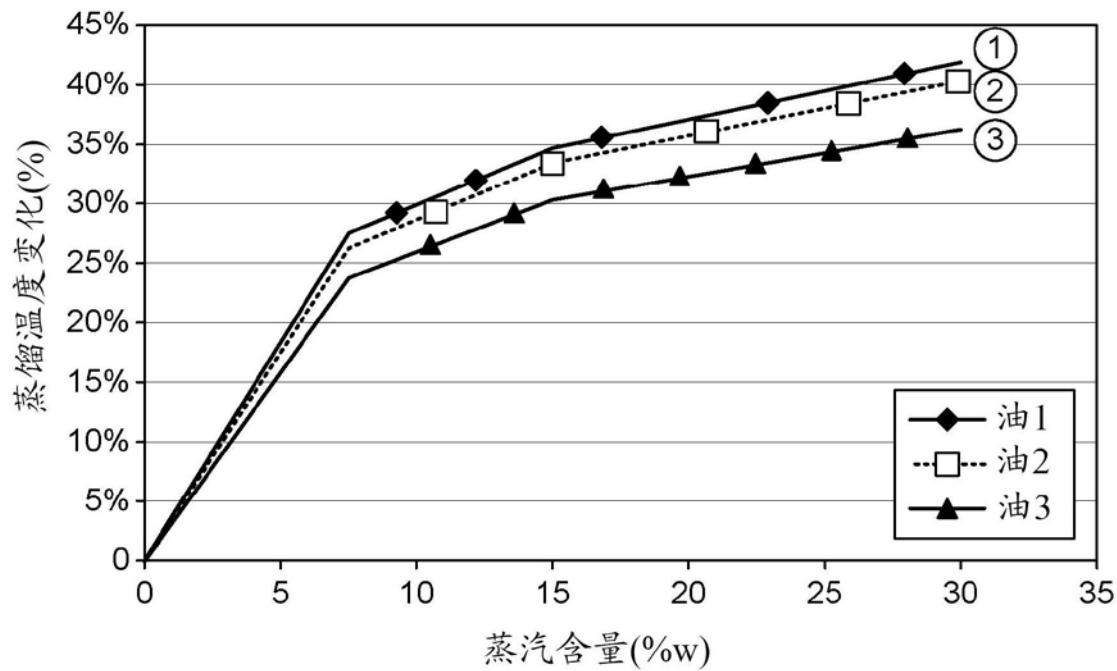


图4

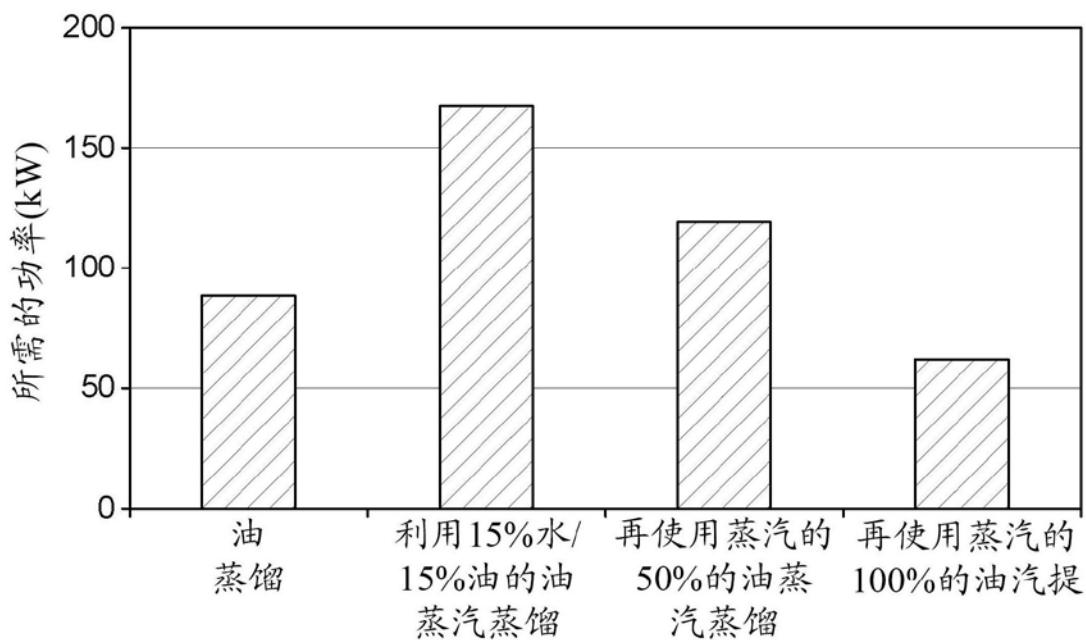


图5

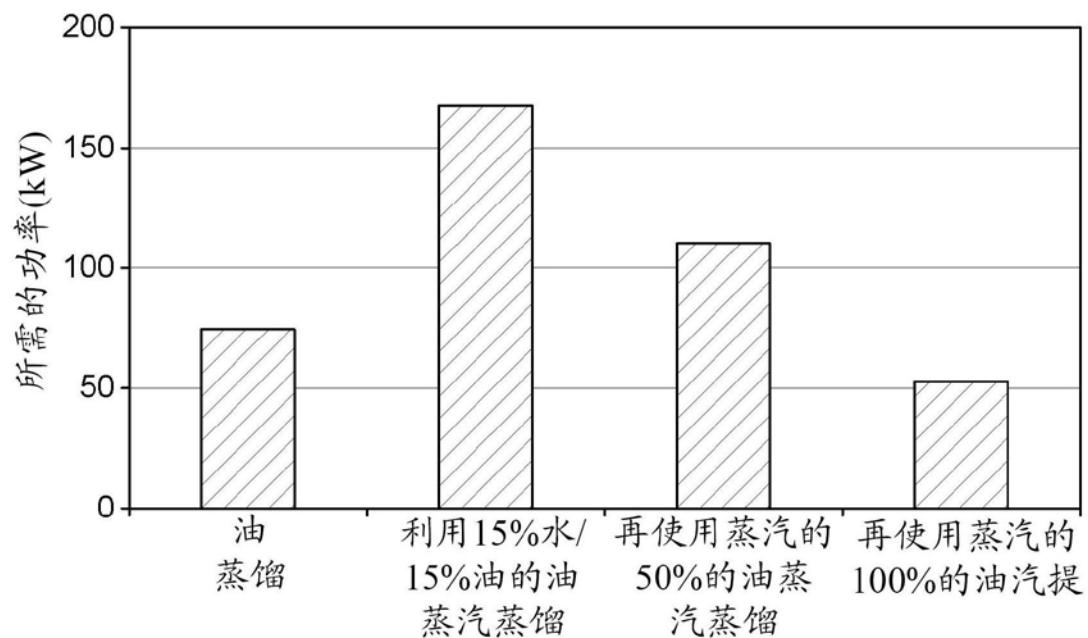


图6

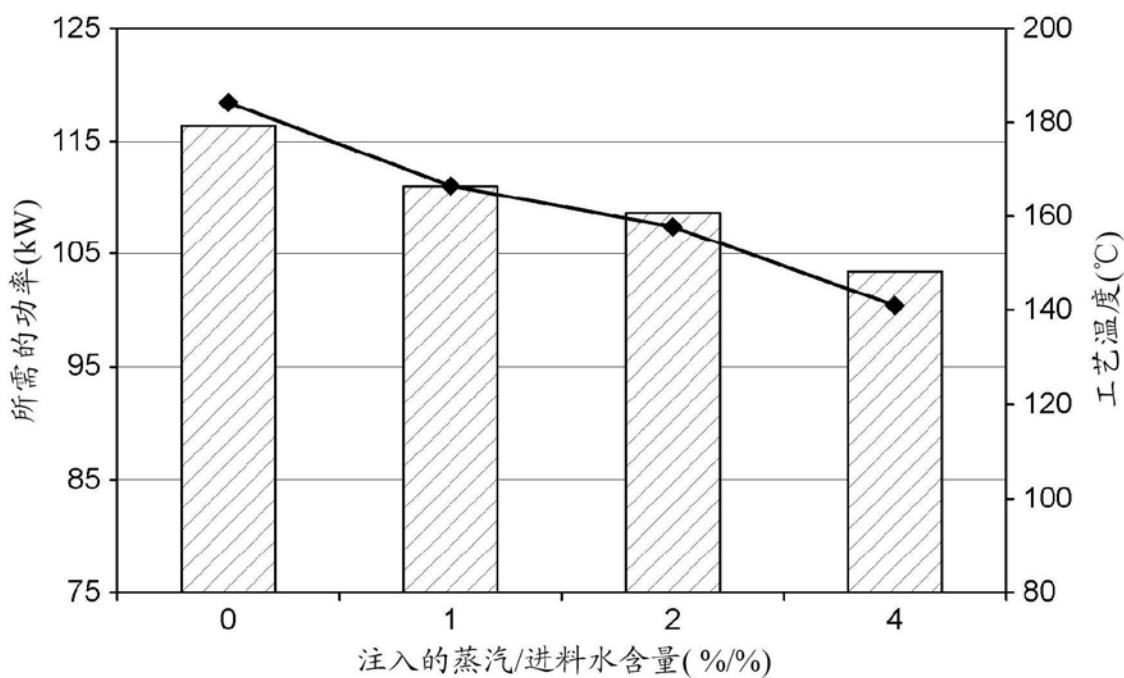


图7